

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Screening system and method for color reproduction in offset printing.

Patent Number: EP0525520
Publication date: 1993-02-03
Inventor(s): DELABASTITA PAUL A (US)
Applicant(s): MILES INC (US)
Requested Patent: JP5257268
Application Number: EP19920112110 19920715
Priority Number (s): US19910735644 19910725
IPC Classification: H04N1/46
EC Classification: G03F5/22, H04N1/40F
Equivalents: JP2003110862; DE69231866T; DE69231866D; DE69219527T; DE69219527D; JP3343140B2; US5155599
Cited Documents: EP0369243; WO9102426

Abstract

A screening system and method are disclosed for reproduction of images in printing. The screening angles that are used are close, but not identical to conventional screening angles. The reproduction is nevertheless Moire free by the fact that the deviations in angles from the conventional system are exactly offset by the deviations in line rulings. The screening system is particularly advantageous when used for combinations of screens with rational tangent angles. The Moire free combination of rational tangent screens can be rotated by a constant angle with the amount of rotation controlled in small increments.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本特許庁 (JP) (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-257268

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

(51)Int.Cl.	種別記号	件内管理番号	FI	特許表示箇所
G 0 3 F 5/00 H 0 4 N 1/40	Z	7018-211 9068-5C		

(21)出願番号	特開平4-199997	(71)出願人	592162508 マイルス・インコーポレーテッド アメリカ合衆国、ペンシルバニア州 15219-2502、ピッツバーグ、グラント・ ストリート 500、ワン・メロン・センタ ー
(31)優先権主張番号	7 3 5 6 4 4	(72)発明者	ポール・エー・デラバスタイヤ アメリカ合衆国、マサチューセッツ州 02116、ボストン、ホリオーク・ストリー ト 29
(32)優先日	1991年7月25日	(74)代理人	井野士 錦江 風彦
(33)優先権主張国	米国 (US)		

(22)出願日	平成4年(1992)7月27日	(73)出願人	592162508 マイルス・インコーポレーテッド アメリカ合衆国、ペンシルバニア州 15219-2502、ピッツバーグ、グラント・ ストリート 500、ワン・メロン・センタ ー
(31)優先権主張番号	7 3 5 6 4 4	(72)発明者	ポール・エー・デラバスタイヤ アメリカ合衆国、マサチューセッツ州 02116、ボストン、ホリオーク・ストリー ト 29
(32)優先日	1991年7月25日	(74)代理人	井野士 錦江 風彦
(33)優先権主張国	米国 (US)		

(54)【発明の名称】 スクリーンシステム並びにハーフトーンスクリーン間数値発生方法

(57)【要約】

【目的】 像の印刷再生のための改良されたスクリーンシステム並びに方法を提案することである。

【構成】 像の印刷再生のためのスクリーンシステムは3つの独立したスクリーンを具備する。これらスクリーンはスクリーン線数と、夫々異なるスクリーン角度とを有する。これらスクリーン線数のうち少なくとも2つは異なり、1対のスクリーンの2つの周波数成分の和の少なくとも1つのベクトルは、残りのスクリーンの周波数成分の少なくとも1つのベクトルと等しいか、倍數または約數と等しい。そして30度もしくはその倍數度オフセットしたスクリーン角度を有しかつ周波数成分のベクトル長が等しいスクリーンを具備していない。

【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 スクリーン線数と、夫々異なるスクリーン角度とを有する第1ないし第3の独立したスクリーンを具備し、これらスクリーン線数のうち少なくとも2つは異なり、1対のスクリーンの2つの周波数成分の和の少なくとも1つのベクトルは、残りのスクリーンの周波数成分の少なくとも1つのベクトルと等しいか、倍數または約數と等しく、そして30度もしくはその倍數度オフセットしたスクリーン角度を有しかつ周波数成分のベクトル長が等しいスクリーンを具備していないことを特徴とする像の印刷再生のためのスクリーンシステム。
- 【請求項2】 スクリーン線数と、夫々異なるスクリーン角度とを有する第1ないし第3の独立したスクリーンを具備し、これらスクリーン線数のうち少なくとも2つは異なり、1対のスクリーンの2つの周波数成分の和の少なくとも1つのベクトルは、残りのスクリーンの周波数成分の少なくとも1つのベクトルの倍數と等しく、そして30度もしくはその倍數度オフセットしたスクリーン角度を有しかつ周波数成分のベクトル長が等しいスクリーンを具備していないことを特徴とする像の印刷再生のためのスクリーンシステム。
- 【請求項3】 スクリーン線数と、夫々異なるスクリーン角度とを有する第1ないし第3の独立したスクリーンを具備し、これらスクリーン線数のうち少なくとも2つは異なり、1対のスクリーンの2つの周波数成分の和の少なくとも1つのベクトルの約數は、残りのスクリーンの周波数成分の少なくとも1つのベクトルの約數と等しく、そして30度もしくはその倍數度オフセットしたスクリーン角度を有しかつ周波数成分のベクトル長が等しいスクリーンを具備していないことを特徴とする像の印刷再生のためのスクリーンシステム。
- 【請求項4】 対をなすスクリーン間のスクリーン角度は29.0ないし31.0度もしくは59.0ないし61.0度であることを特徴とする請求項1、2もしくは3のスクリーンシステム。
- 【請求項5】 前記第1ないし第3のスクリーンは、マゼンタと、シアと、ブラックとを有することを特徴とする請求項1、2もしくは3のスクリーンシステム。
- 【請求項6】 前記第1ないし第3のスクリーンは、同じ色を表すことを特徴とする請求項1、2もしくは3のスクリーンシステム。
- 【請求項7】 前記第1ないし第3のスクリーンは、3色調を表すことを特徴とする請求項1、2もしくは3のスクリーンシステム。
- 【請求項8】 前記第1ないし第3のスクリーンのスクリーン角度は有理タンジェント角度であることを特徴とする請求項1、2もしくは3のスクリーンシステム。
- 【請求項9】 前記第1ないし第3のスクリーンの少なくとも1つのスクリーン角度は無理タンジェント角度であることを特徴とする請求項1、2もしくは3のスクリーンシステム。

ーシステム。

- 【請求項10】 前記スクリーン線数の2つは等しいことを特徴とする請求項1、2もしくは3のスクリーンシステム。
- 【請求項11】 有理タンジェント角度に予め設定されたドットを有する三角形のタイルを生じさせる工程と、これとは異なる有理タンジェント角度で、この三角形のタイルをサンプリングしてハーフトーンのスクリーン間数値を生じさせる工程とを具備することを特徴とするハーフトーンスクリーン間数値発生方法。
- 【発明の詳細な説明】
- 【0001】
- 【産業上の利用分野】 本発明は、スクリーン印刷システム、特に2次のモアレを生じないスクリーン印刷システム並びにその方法に関する。
- 【0002】
- 【従来の技術】 オフセット印刷は、紙面の特定の箇所にインクの有無をプリントする二元のプロセスである。写真もしくは他の「コンテンツ」の再生プロセスとは異なり、色調や色彩の種々の陰影を得ることが期待されていない。スクリーン線密度により可能である。
- 【0003】 絵の再生のために必要な、異なる密度の効果を有するドットのサイズが調整される。ドットのバターンが使用されている。0%のドットサイズはインクが描くのに対応し、100%のドットサイズは薄いインク領域に相当する。ドットサイズを調整することにより密度を得るプロセスはハーフトーン調整と呼ばれている。
- 【0004】 ドットのバターンは、角度（2つのドットの中心を結ぶ最短線）の方向に斜めに並べられる。スクリーン線数（スクリーンの方向に見た測定ユニット当たりのドットの中心の数により規定される）と、0%から100%になるのに従うドットの形状（通常は「スポット形状」により制御される）により決定される。
- 【0005】 通常のカラー印刷では、シアと、マゼンタと、ブラックとの4色のインクが使用されている。全ての印刷可能な色は、これら4色のインクのドットバターン7の特別な組み合わせを重ねて印刷することにより得られている。
- 【0006】 これら4色のインクのドットのバターンの角度並びにスクリーン線数は、以下の2つの状態で作成される。
- 【0007】 レジストレーションエラーに対するカラー再生の感度を低くするために、4色のインクのドット間の相対的位置を（疑似の）ランダムにしなければならぬ。
- 【0008】 2）ドット幾何学的パターンは相互に作用し、「モアレ」として知られている新たなバターンが生じることが知られている。カラー印刷でのドットバターンはモアレバターンが生じないように選ぶ必要がある。

ることができる。ここで合理的なタンジエントスクリーンを作る方法は図4で説明した方法とは基本的にことなる。図4では、セル境界に平行に角度付けられた、黒点を持つ有するセル合理的タンジエント角度で写されていくが、図12では予め角度付けられたセルが水平並びに垂直に写されている。これら両技術を比較すると、これらは対称となる。

[0055] もし、パラメータTS、A、Bが同じ値数により乗除されると、同じ角度並びに線数を生じるタイプの新しいセットが得られることが明らかである。

[0056] タイルのモアレのない組合せ

完全にモアレの無い結果を生じ、また従来のスクリーンシステムとは異なる、上述した“タイル”から得られるスクリーン相互を組み合わせることが可能である。このようなスクリーンシステムを得る状態は以下のように要約される。

[0057] 1) 3つのスクリーン全てのタイルサイズが等しい。

[0058] 2) 第1のスクリーンは2つの整数A、Bにより規定され、角度 $\alpha1fa1 = \arctan(A/B)$ である。

[0059] 3) 第2のスクリーン2つの整数C、Dにより規定され、角度 $\alpha1fa2 = \arctan(C/D)$ である。

[0060] 4) 第3のスクリーン2つの整数E、(B-D)、D=(C-A)により規定され、角度 $\alpha1fa3 = \arctan(B-D/(C-A))$ である。

[0061] 5) $\alpha1fa1$ と $\alpha1fa2$ との差は $30^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

screen 1: $\alpha1fa1 = 18.4349^\circ$; $\text{freq1} = 132.1485 \text{ 1/1}$;

screen 2: $\alpha1fa2 = 78.3554^\circ$; $\text{freq2} = 132.8731 \text{ 1/1}$;

screen 3: $\alpha1fa3 = 48.5035^\circ$; $\text{freq3} = 132.8731 \text{ 1/1}$;

式にこれら3つを使用してモアレ期間を計算すると以下のようになる。

[0070] $\text{Niore } x = 0.0$;

$\text{Niore } y = 0.0$;

$\text{N period} = \text{無限}$

これは、スクリーンのこの組合せで、従来の場合とは異なり、合理的なタンジエントを有する各々がモアレ完全に生じさせないということの意味する。

[0071] “2次モアレのないの数学的証明”
上記要求を満足するスクリーンセットは“2次モアレ”が生じないという証明は以下の通りである。

[0072] 同じタイルサイズから得られ、以下の3つの整数により規定される合理的なタンジエント角度を有する3つのスクリーンからなる1セットを考える。

[0073] screen 1: A, B;

screen 2: E, F;

screen 3: E = B - C; F = C - A;

これら3つを生じるスクリーンの角度は次の通りである。

5度である。

[0062] 6) $\alpha1fa2$ と $\alpha1fa3$ との差は $30^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

5度である。

[0063] 7) 3つのスクリーンの線数は $\pm 2.0\%$ の範囲内である。

[0064] 8) もしタイルの角度を規定する2つの整数X、Yが共通の除数を持つのであれば、パラメータTS、X、Yは共通の除数により除算されたものと値に置換えられ得る。

[0065] 9) これらスクリーンを規定する整数T

S、X、Yが任意の整数となるからである。

[0066] 上記のようなスクリーンシステムの一例は下記の通りである。

[0067] res = 2400 dpi;

screen 1: TS1 = 627; A = 11; B = 33;

screen 2: TS2 = 627; C = 34; D = 7;

screen 3: TS3 = 627; E = 26; F = 23;

このスクリーンシステムは以下のスクリーンシステムと等価である。

[0068] screen 1: TS1 = 57; A = 1; B = 3;

screen 2: TS2 = 627; C = 34; D = 7;

screen 3: TS3 = 627; E = 26; F = 23;

もしスクリーン角度と線数のための式がこれらスクリーンパラメータに適用されると、以下の結果が得られる。

[0069]

screen 1: $\alpha1fa1 = 18.4349^\circ$; $\text{freq1} = 132.1485 \text{ 1/1}$;

screen 2: $\alpha1fa2 = 78.3554^\circ$; $\text{freq2} = 132.8731 \text{ 1/1}$;

screen 3: $\alpha1fa3 = 48.5035^\circ$; $\text{freq3} = 132.8731 \text{ 1/1}$;

[0074] screen 1: $\alpha1fa1 = \arctan(A/B)$;

screen 2: $\alpha1fa2 = \arctan(C/D)$;

screen 3: $\alpha1fa3 = \arctan(E/F)$;

そして周波数は次の通りである。

[0075]

screen 1: $\text{freq1} = \text{res} \cdot \text{sqrt}(A^2 + B^2) / \text{TS}$;

screen 2: $\text{freq2} = \text{res} \cdot \text{sqrt}(C^2 + D^2) / \text{TS}$;

screen 3: $\text{freq3} = \text{res} \cdot \text{sqrt}(E^2 + F^2) / \text{TS}$;

図13は、周波数を矩形の枠で囲ったこのスクリーンシステムに適合するベクトルダイヤグラムを示す。この図の“長さの単位”はres/TSに等しい。B = E/10であり、C = F + Aであるので3つのベクトルの三角形は同じである。そしてスクリーンシステムは、これが合理的なタンジエントスクリーンにより構成されているのにも関わらず、“2次モアレ”を生じない。

[0076] 図12並びに図13に記したパラメータの計算は、以下のプログラムによりなされる。

[0077]

[数1]

```
#include <math.h>
#include <stdio.h>
#define IMAX 10000

/**CALCULATE OPTIMAL PARAMETERS***/
/*Parameters: angle "alfal" and frequency "freq" of the
first screen of a Moire free set, and angular tolerance
"atol" to approximate the angles. The program returns
parameters "TS,A,B,C,D,E and F" as specified in
Figures 12 and 13.*/

calc_par(alfal,freq,atol,res,TS,A,B,C,D,E,F)
double alfa1,atol,freq,res;
int *TS,*A,*B,*C,*D,*E,*F;
{
    int dum1,dum2,n1,n2
    double ftol,pi,alfaf3,x;
    pi=2.0*acos(0.0);
    ftol=1.0-2.0*cos(pi/3.0+atol);
    ratio_approx(tan(alfaf3),atol,A,B);
    alfa1+alfaf3+pi/3.0;
    ratio_approx(1.0/tan(alfaf3),atol,D,C);
    x=sqrt((double)((*A)*(*A)+(*B)*(*B))/(((*C)*(*C)+(*D)*(*D))));
    ratio_approx(x,ftol,fn2,fn1);
    *A=n1*(*A);
    *B=n1*(*B);
    *C=n2*(*C);
    *D=n2*(*D);
    *E=(*B)-(*D);
    *F=(*C)-(*A);
    *TS=res*sqrt((double)(*E)*(*E)+(*F)*(*F))/freq+0.5;
}
```

[数2]

```
/*RATIO APPROXIMATION*/
/*Parameters: "x" and "tol". Results: two numbers "i" and
"j", the ratio of which approximates "x" with a tolerance
"tol".*/

ratio_approx(x,tol,i,j)
double x,tol;
int *i,*j;
{
    *i=1;
    for( (*i)=1; (*i)<IMAX; (*i)++)
    {
        *j = (int)((double)(*i)/x+0.5);
        if(fabs((double)(*i)/(*j)-x)<tol) return;
    }

    (
        /*MAIN*/
        /*main program*/
        main()
        {
            double alfal,atol,PI,freq,res;
            int i,j,A,B,C,D,E,F,TS;

            PI = 2.0*acos(0.0);
            res = 2400.0;
            while(1)
            {
                printf("Enter angle and frequency of screen:");
                scanf("%f %f", &alfal, &freq);
                printf("angular tolerance:");
                scanf("%f", &atol);
                alfal = PI*alfal/180.0;
                atol = PI*atol/180.0;
                calc_per(alfal,freq,atol,res,ats,sa,sa,sc,sc,se,se,f);
                printf("TS: %d; ab: %d cd: %d ef: %d",
                    ts,A,B,C,D,E,F);
            }
        )
    }
```

スクリーニングの実際の製造は、米国特許No. 4, 70 0, 235号の技術を小して行われる。

(0078) "スベセル" 合理的タンジエントスクリーニング方法においては、ドットはセル境界に平行に指向され、かつセル自身は印刷グリッド (図4参照) を横切して配置されたと考えを前に説明したが、本発明の"タイル" 方法では、セルは予め角度が設定されたドットを含む、水平並びに垂直に配置され (図12参照) 写される。

35 (0079) これら両方法がどうして組合せられないかの理由は無い、この場合に得られる幾何学態様を図14に示す。角度alfa並びに傾波数freqは以下のようにして計算される。

(0080) A, B, C, D, res を与えると

$$\begin{aligned} \text{alfa} &= \text{alfal} - \text{alfaz}; \\ \tan(\text{alfal}) &= \tan(\text{alfal}) - \tan(\text{alfaz}) + \\ &= (\tan(\text{alfal}) - \tan(\text{alfaz})) / (1.0 + \tan(\text{alfal}) \tan(\text{alfaz})); \\ &= (A/B - C/D) / (1.0 + AC/BD); \\ &= (AD - BC) / (BD + AC); \end{aligned}$$

45 とが可能である。これは以下の例で達成される。

freq = res * sqrt((CC + DD) / TS); TS * TS = AA + BB + CC + DD; freq = res * sqrt((CC + DD) / (AA + BB));

50 この方法は、比較的小さいタイルでより良い角度精度を

"スウェーセル" の場合と比べると得ることができる (2つの自由度の採用による) 意味でこれ自体で効果があるが、尖がモアレをすでに呈さない3つのタイルのセットを回転させるのに特に有用である。

(0082) 実施例、2次のモアレを有さないようにマッピングされた3つの合理的なタンジエントスクリーンのセットは、上述したように、同じタイルサイズから得られる。もしこれらが同じタイルサイズを有するのであれば、

```
res = 2400 dpi; C1 = 4; D1 = 15; C2 = 11; D2 = 11; C3 = 15; D3 = 4;
sel 1: A = 0; B = 280;
screen 1: angle1 = 14.9314 度; freq1 = 133.0644 1/i;
screen 2: angle2 = 45.0000 度; freq2 = 133.3401 1/i;
screen 3: angle3 = 75.0686 度; freq3 = 133.0644 1/i;
sel 2: A = 1; B = 280; (全ての角度が0.2046度だけ増加している)
screen 1: angle1 = 15.1360 度; freq1 = 133.0635 1/i;
screen 2: angle2 = 45.2046 度; freq2 = 133.3393 1/i;
screen 3: angle3 = 75.2732 度; freq3 = 133.0635 1/i;
sel 3: A = 2; B = 280; (全ての角度が0.4092度だけ増加している)
screen 1: angle1 = 15.3470 度; freq1 = 133.0610 1/i;
screen 2: angle2 = 45.4092 度; freq2 = 133.3367 1/i;
screen 3: angle3 = 75.4778 度; freq3 = 133.0610 1/i;
等... (17.5度の増加もしくは-7.5度の減少)
```

基本のセット (sel 1) がモアレを生じず、3つのスクリーンの全てが正確に同じ角度だけ回転され、そして総数は全て同じ定数ファクターだけ変更されるので、上記スクリーンセットの各々は2次のモアレを生じない。

(0084) スクリーンセットの内30度対称のため、これを±7.5度よりも大きく回転させる必要は無い。7.5度の回転は、 $\cos(7.5) = 0.991$ (1%以下の変更) Kファクターによる傾波数の変更に相当する。合理的なタンジエントスクリーンのセットでのモアレが無いのから出発して、回転されたスクリーンセットの完全な範囲は小さい角度増加で、かつほとんど同じ傾波数で得ることができるということも重要である。

(0085) 図15は、同じ"タイルサイズ" を有する15度のスクリーンと、45度のスクリーンと、75度のスクリーンとが重なった状態を示す。これらスクリーンの1つの予め設定された角度のドットの幾何学態様は図12に示すものと対応する。3つのスクリーンは同じタイルサイズを用いているので、これらは図12に示すように互いに"ロック"されて、維持されている。この"ロックされた"状態で、相対位置エラーの増加は生じず、かくして色彩は印刷されたページを横切して残る。

(0086) 本発明の好ましい実施例を詳細に説明したが、請求範囲にて規定したような本発明の範囲から外れないで種々の変形が可能であることは当業者にとって明白であろう。

(図面の簡単な説明)
[図1] 従来の電子スクリーン印刷のデメンションの例を示す図である。

ば、これらスクリーンは、図14で説明したような方法で同じ傾波数で印刷され、かくして同じ傾波角度を維持する。これらの傾波数は同じ定数ファクターにより変更する。1セットのマッチしたタイルの幾何学態様から出発し、スクリーン全体の組合せは小さい角度増加で得られる。これらの例は以下の通りである。

(0083)

(0083) 図10は、三角形のスクリーンの相互作用を説明する簡略化したタイル図である。

(0084) 2次のモアレを生じない本発明のスクリーニングシステムを説明するベクトル図である。

(0085) 図12は、本発明に係る予め角度が設定されたセルの相互作用を説明するベクトル図である。

(0086) 図13は、本発明に係る予め角度が設定されたセルの相互作用を説明するベクトル図である。

(0087) 図14は、本発明に係る予め角度が設定されたセルの相互作用を説明するベクトル図である。

(0088) 図15は、本発明に係る予め角度が設定されたセルの相互作用を説明するベクトル図である。

(0089) 図16は、本発明に係る予め角度が設定されたセルの相互作用を説明するベクトル図である。

(0090) 図17は、本発明に係る予め角度が設定されたセルの相互作用を説明するベクトル図である。

(0091) 図18は、本発明に係る予め角度が設定されたセルの相互作用を説明するベクトル図である。

(0092) 図19は、本発明に係る予め角度が設定されたセルの相互作用を説明するベクトル図である。

幾何学的状態を説明する図である。

【図13】3つのベクトルが同じ三角形を形成すると共に、2次モアレの発生を防止することを示すモアレ解除のためのベクトル図である。

【図14】合所定角度のタイルでの配置されかつ写された所定角度のタイルを示す図である。

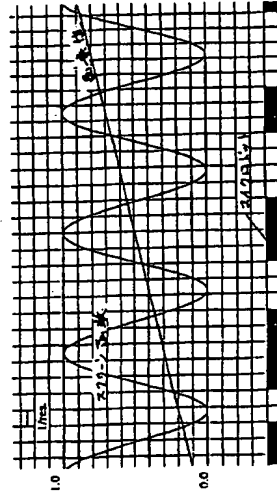
【図15】同じ“タイルサイズ”を使用した15、45

並びに75度の3つのスクリーンの重なりを示す図である。

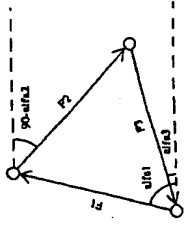
【図16】同じ“タイルサイズ”を有する15、45並びに75度のスクリーンとを使用しスクリーンを互いに“ロック”し、相対位置エラーの増加を生じず、かくし

で影線は印刷されたページを横切っていることを示す図である。

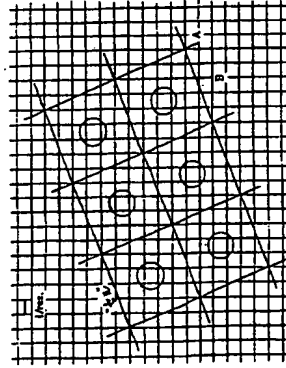
【図1】



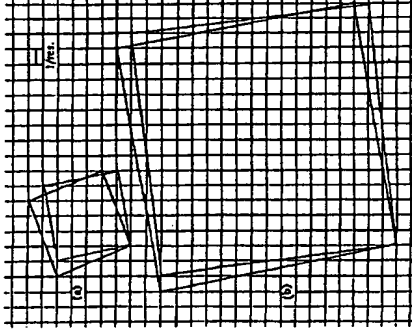
【図10】



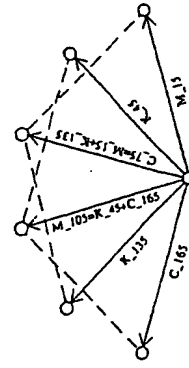
【図2】



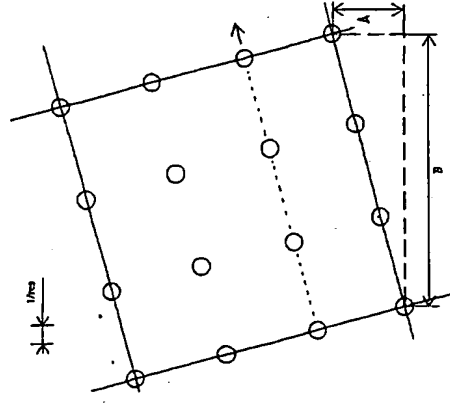
【図3】



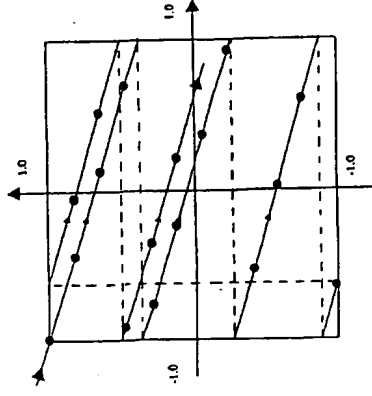
【図6】



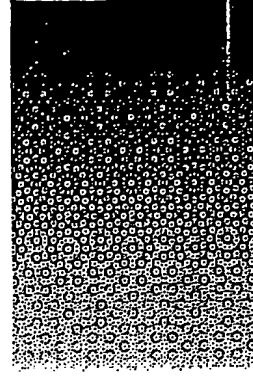
【図4】



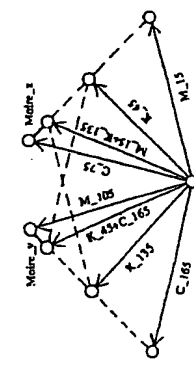
【図5】



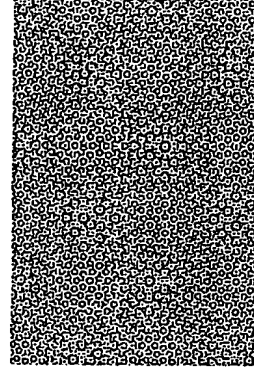
【図8】



【図7】



【図9】



【図】

